

⑯ 日本国特許庁 (JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭56—136901

⑭ Int. Cl.<sup>2</sup>  
B 22 F 1/00

識別記号 庁内整理番号  
6735—4K

⑬ 公開 昭和56年(1981)10月26日

発明の数 1  
審査請求 未請求

(全 4 頁)

⑭ 鉄鋼粉末混合物及びその製造方法

ル・エングストローム  
スウェーデン国ホガナース・ヤ  
コビベゲン 8

⑮ 特 願 昭56—31901

⑯ 出 願 昭56(1981)3月5日

優先権主張 ⑰1980年3月6日⑱スウェーデ  
ン(SE)⑲8001764—3

⑳ 発 明 者 ウルフ・フレデリック・イバー

⑪ 出 願 人 ホガナース・アクターボラグ  
スウェーデン国ホガナース・ボ  
ツクス501

㉑ 代 理 人 弁理士 浅村皓 外 4 名

明 細 書

1. 発明の名称

鉄鋼粉末混合物及びその製造方法

2. 特許請求の範囲

(1) 鉄又は鋼鉄の粉末及び一種類又はそれ以上の合金にする粉末の外に、偏析及び(又は)ダスティングを防止するために固体又は液体状態の結合剤をも含有することを特徴とする、鉄を主体とする粉末混合物。

(2) 混合物中の結合剤の量は0.005～1.0重量%、好ましくは0.005～0.2重量%であることを特徴とする、上記第(1)項に記載の鉄を主体とする粉末混合物。

(3) 結合剤は薬剤、ポリエチレングリコール、ポリプロピレングリコール、グリセリン及びポリビニルアルコールの中の種類であることを特徴とする、上記第(1)項及び第(2)項に記載の鉄を主体とする粉末混合物。

3. 発明の詳細な説明

本発明は偏析及び(又は)ダスティングの危険の

ほとんどない鉄を主体とする均一な粉末混合物に関するものである。今や本発明によつて、混合物の独特の物理特性を低下させることなく、偏析及びダスティングの危険のほとんどない、鉄又は鋼鉄の粉末と合金にする粉末との機械的混合物を製造することができる。

種々のタイプの成分の粉末や金製造では、普通の鉄又は鋼鉄の粉末を使用する場合に得ることのできない機械的特性を得るために、銅又はニッケルのような一種類又はそれ以上の合金にする元素を添加した鉄又は鋼鉄の粉末を使用することがよくある。

現今では、このための粉末は一般に二種類の方法で、すなわち、粉末混合物としてか、あるいは前もつて完全に合金にした粉末として製造する。粉末混合物は鉄又は鋼鉄の粉末を、元素の形態かあるいは親合金として一種類又はもつと多くの所望の合金にする元素を含有する粉末と混合して製造する。前もつて完全に合金にしてある鋼鉄の粉末は、例えば所望の合金にする元素を含有する鋼

鉄融成物を微粉砕して粉末にすることによつて製造する。

粉末混合物の欠点の内の一つは、このような粉末は多くの場合、大きさ、形状及び密度がかなり異なり、且つ相互に機械的な結合をしない粒子から成つていているということと関係がある。これは、このような粉末混合物が輸送又は処理中に偏析しやすいことを意味している。この偏析のために、粉末で製造したままの圧縮体の組成が変化し、従つて焼結操作中の寸法の変化を多様にし、且つ焼結した製品の機械的特性を変化させることになる。

粉末混合物のもう一つの欠点は、特に合金にする元素が微小粒子の形態で存在する場合のダスチングする傾向である。粉末混合物を処理する場合に、これが面倒な環境問題をもたらしことがある。

あらかじめ完全に合金にしてある粉末の場合には、どの粉末粒子も同一組成であるから、偏析の危険はない。合金にする小粒度の粉末が含まれていないので、ダスチングの危険も減少する。しかしながら、あらかじめ合金にしてある粉末には別

例えば、リン鉄粉末形態のリン及びグラフアイト粉末形態の炭素のような、合金にするある種の元素では、圧縮率を低下させないで、鉄又は鋼鉄の粉末とで十分拡散合金にすることができないので、これらの合金にする元素を使用する混合物は偏析及び(又は)ダスチングを起しやすいという危険がある。

それ故、本発明の目的は偏析及びダスチングの危険が非常に少なく、しかも粉末の物理特性を維持している鉄粉末を主体とする粉末混合物を提供することである。

本発明によれば、機械混合の操作中に結合剤を添加して、合金にする非常に微細な粒子を、これよりも粗大な鉄又は鋼鉄の粒子に付着させることによつて、上記の目的を達成する。

本発明によつて、接着性又は油脂特性があり、且つ常温では蒸発あるいは化学的経時変化をしない特性のある結合剤を使用することを提案する。この性質のある結合剤は、粉末混合物を取り扱う場合に現われる虞のある内力に耐えうるものが立

の大きな欠点がある、すなわち、圧縮率の低いことであり、これは合金にする元素が各粉末粒子で受けている固溶体硬化作用の結果である。高度の機械特性を得るために、密度の高いことが必要条件である場合には、圧縮率の高いことが不可欠な要素である。

他方では、粉末混合物の圧縮率はその中に含まれている鉄粉末の圧縮率と本質的に同一である。この事実、並びに合金にする組成物についての可とう性の故に、粉末混合物は合金低焼結鋼鉄を製造するとき、最も普通に使用される原料になった。このような粉末混合物では、普通の鉄粉末を主体粉末として使用する。

スエーデン国特許出願第7,612,217-5号明細書では、偏析及びダスチングの危険が少なく、しかも粉末特性を維持している、鋼を含有する鉄粉末を製造する方法を開示している。この方法によれば、鉄及び鋼の粉末混合物を焼きなまし処理して粉末を製造するが、この処理では鉄と鋼との間でいわゆる部分拡散合金ができる。

証された。しかしながら、経時硬化した結合剤は異種の粒子の間の硬すぎ且つもろすぎる橋かけの原因になり、これは内力に耐えることのできないことが立証された。

結合剤を粉末混合物中に均一に分布させるためには、ぬれ特性の良好な結合剤を使用するのが好ましい。固体結合剤を使用する場合には、混合操作が終つてから蒸発させる溶剤に固体結合剤を溶解することができる。別法としては、結合剤が混合操作中に溶融し、次にこれを液体状態で混合物中に分布させるような方針で固体結合剤の性質を選定することができる。

結合剤の溶融は、混合操作中に粒子間の摩擦の結果として発生する熱の結果であつてもよく、あるいは混合機全体を外部の熱源で所望の温度まで加熱してもよい。

その上、結合剤には、適切な温度で、例えば粉末混合物で作つた部品の焼結中に、少しも問題を起さなくて焼き払うことのできるような性質がなければならぬ。

結合剤は粉末混合物中で圧密化の後まで活性でなければならないので、見掛け密度、流速、圧縮率及びなま強度のような混合物粉末の独特の物理特性に影響を及ぼすことは許されない。

上記の要望を満たすためには、適切な結合剤を0.005%から1.0%まで、好ましくは0.005%から0.02%まで添加するのが好ましい。本節及び下記の「%」は重量百分率である。

好ましい結合剤はポリエチレングリコール、ポリプロピレングリコール、ポリビニルアルコール及びグリセリンである。

本発明によれば、混合物を相当均質化するために、鉄を主体とする粉末を一種類又はもつと多くの合金にする粉末と数分間混合する。次に、結合剤0.005%から1.0%まで、好ましくは0.005%から0.2%までという含有量全部を液体又は固体のどちらかの状態で添加し、且つ均一な混合物を得るのに十分な時間の間混合操作を行う。所望によつては、最後に使用するとき器具の中で粉末を圧縮しやすくするように、混合操作中に滑剤

を添加してもよい。

下記では、本発明の例を示し、且つこれと関連して、本発明による粉末で行つた実験と、実験で得た驚異的な結果とを併せて説明する。

#### 実施例1

下記の組成の三種類の粉末混合物、A、B及びCを製造した。

混合物A：粒度が実質的に417 $\mu$ m(35メッシュ)と147 $\mu$ m(100メッシュ)との間の鉄粉末97.0%、リンの含有量が15%で、最大粒度が44 $\mu$ m(325メッシュ)のリン鉄合金粉末3%。

混合物B：粒度が実質的に417 $\mu$ m(35メッシュ)と147 $\mu$ m(100メッシュ)との間の鉄粉末96.8%、リンの含有量が15%で、最大粒度が44 $\mu$ m(325メッシュ)のリン鉄合金粉末3%、及びポリエチレングリコール0.2%。

混合物C：粒度が実質的に417 $\mu$ m(35メッシュ)と147 $\mu$ m(100メッシュ)

との間の鉄粉末96.0%、リンの含有量が15%で、最大粒度が44 $\mu$ m(325メッシュ)のリン鉄合金粉末3.0%、及びポリエチレングリコール1.0%。

各混合物A、B及びCの代表的な試験用の一部100gずつを間隙が44 $\mu$ m(325メッシュ)のふるいでふるつた。ふるいを通つた粉末の量を測定して、下記の結果を得た。

混合物	44 $\mu$ m(325メッシュ)よりも小さい粉末の量
A	2.49g
B	0.10g
C	0.01g

使用した鉄粉末は粒度が147 $\mu$ m(100メッシュ)よりも大きく、且つ使用したリン鉄粉末は最大粒度が44 $\mu$ m(325メッシュ)であつたので、ふるいの間隙を通過した粉末は単にリン鉄合金粉末だけであつた。上記の表で知ることができるように、結合剤の添加でリン鉄粒子が鉄粒子に非常に有効に結合したことになる。

混合物A、B及びCを若干の独特の粉末特性についても試験して、下記の結果を得た。

混合物	見掛け密度 g/cm <sup>3</sup>	流速 秒/50g	圧縮率 g/cm <sup>3</sup>
A	3.10	30	6.82
B	3.08	30	6.82
C	3.08	—	6.81

上記の実験の結果では、粉末特性を低下させることなしに、鉄粉末及びリン鉄合金粉末を含有する粉末混合物中での偏析の危険を実質的に減じることができることを示している。しかしながら、混合物Cのときのように多量の添加剤を使用する場合には、粉末特性が変化して、この粉末は流れないようになる。

#### 実施例2

グラフアイト粉末の形で添加した炭素を含有する、鉄を主体とする粉末混合物を製造する場合に、混合機からあける時にグラフアイト粉末のダストンクが起ることは周知である。この作用はあける

操作の終りごろに強くなる。この現象で混合物中の炭素含有量が増加することになる。詳細には、混合機をあげる過程の終りに出る粉末混合物中の炭素含有量が増加する。しかしながら、結合剤を添加することによつて、この偏析／ダスティング作用を解消することができ、このことを下記の実験で示す。

銅粉末 2.5 %、グラフアイ粉末 0.6 % から成り、強部は粒度が実質的に 147  $\mu$ m よりも小さいスポンジ鉄粉である。下記の D と称する、完全に 10 トンの粉末混合物を二重円錐形混合機中でステアリン酸亜鉛と 10 分間混合した。次に混合物をあけて、粉末を各 1 トンずつ入れるたる 10 個に入れた。各たるの上部から試験用の一部 1 斗を取り出し、粉末特性及び炭素含有量について試験した。炭素含有量の化学分析は、グラフアイトの量だけを測定するような方法で、すなわち、滑剤の影響を除去して行つた。

同時に、分析値は混合物 D と同一であるが、混合操作中にポリエチレングリコール 0.02 % を混

特開 56-136901(4)

合機中に注入した、下記で E と称する、粉末混合物 10 トンを製造した。結合剤を添加した後に、ステアリン酸亜鉛粉末 0.8 % を添加して 5 分間混合した。次に粉末各 1 トンを入れるたる 10 個に粉末混合物をあけ、各たるの上部から試験用の一部 1 斗を取り出した。混合物 D について説明したのと同じの試験を行つて、下記の結果を得た。

	混合物 D	混合物 E
最後にあけたたるの上部の C 分析値、%	0.65	0.59
他のたるの上部の C 分析値の平均、%	0.56	0.58
見掛けの密度、 $g/cm^3$	2.78	2.79
流速、秒/50 $g$	35	35
圧縮率、 $g/cm^3$	6.74	6.74

結果から知ることができるように、結合剤を添加した場合には、粉末混合物はずつと均一性のよい炭素含有量になり、しかも独特の粉末特性を維持していた。

当業者にとっては、このような少量の結合剤の添加で、グラフアイト粒子を鉄粒子に均一に混合

し、且つ結合させることができることは驚異的な、しかも予想外の効果である。

本発明の方法によれば、偏析及び（又は）ダスティングの危険の非常に少ない、鉄を主体とする粉末混合物を製造することができる。

代理人 浅 村 皓

外 4 名